

SEKUNDÁRNA OCHRANA POJAZDNÝCH PLŔCH HROMADNÝCH PODZEMNÝCH GARÁŽÍ

SECONDARY PROTECTION OF FLOOR SLABS OF UNDERGROUND PARKING GARAGES

Juraj Bilčík, Július Šoltész

V príspevku sú hodnotené agresivita prostredia hromadných podzemných garáží a možnosti sekundárnej ochrany pojazdnych plôch. Prostredie hromadnej garáže je mimoriadne agresívne najmä v súvislosti s koróziou oceľovej výstuže v stropných doskách. Pasívne a aktívne štádium korózie betonárskej výstuže skracujú zvýšená vlhkosť a koncentrácia CO₂ a prítomnosť chloridov a trhlin. Kvalitná a včasná sekundárna ochrana predstavuje účinné a ekonomické opatrenie na predĺženie životnosti pojazdnych plôch podzemných garáží.
The paper evaluates the aggressiveness of the environment of underground parking garages and the possibilities of secondary protection of trafficked surface. The environment of the parking garage is extremely aggressive, especially regarding the corrosion of steel reinforcement in concrete ceiling slabs. Increased humidity and CO₂ concentration, the presence of chlorides and cracks shorten the passive and active stages of corrosion of reinforcement. A high quality and timely secondary protection provides an effective and economical measure to extend the life of parking garages.

V tuneloch a garážach je zvýšená koncentrácia CO₂ vo vzduchu, ktorá urýchľuje karbonatáciu betónu spojenú s poklesom jeho alkality. Pre výstuž, ktorá sa nachádza v betóne s pH < 9, sú tým často splnené podmienky (pH < 10, vlhkosť a prítomnosť kyslíka) pre koróziu. Chloridové ióny z chemických rozmrazovacích látok (CHRL) bývajú v zime vozidlami zavlčené do garáže, kde vyvolávajú akcelerovanú koróziu výstuže. Na pojazdnych plochách vznikajú ohybové trhliny od účinkov priameho zaťaženia a deliace trhliny od nepriameho zaťaženia. Trhliny uľahčujú prienik CO₂ a chloridov do betónu. Neutesnené trhliny urýchľujú koróziu výstuže a tým skracujú životnosť základových a stropných dosiek i rámp hromadných garáží. Elektrochemická korózia ocele znižuje prierezovú plochu výstuže a porušuje súdržnosť výstuže s betónom, čo spôsobuje statické problémy a skrátenie životnosti najmä stropných dosiek. Systém na ochranu horného povrchu pojazdnych plôch hromadných garáží treba navrhnúť na základe skutočných alebo predpokladaných príčin zhoršenia stavu železobetónových dosiek podľa zásad a metód na ochranu povrchu betónu, ktoré stanovuje STN EN 1504-9 [1].

Na zabezpečenie plánovanej životnosti pojazdnych plôch hromadných garáží sa používajú sekundárne ochranné prostriedky. Na nové pojazdne plochy

stropných dosiek sa najčastejšie nainštalujú pružné náterové systémy so schopnosťou premostovať trhliny, na základové dosky kombinácia nepružných náterových systémov a injektovanie trhlín. Na utesnenie existujúcich trhlín môže byť vhodné aj bandážovanie trhlín. V prípade, že je betonárska výstuž depasivovaná a prebieha elektrochemická korózia ocele, je možné koróziu spomaliť alebo zastaviť pomocou inhibítorov korózie alebo katódovou ochranou výstuže.

Posúdenie účinkov agresivity prostredia v podzemných garážach

Povrch pojazdnych plôch hromadných podzemných garáží je najčastejšie vystavený stupňom prostredia XC3 (pojazdne plochy s celoplošnou povrchovou ochranou), XD3 (pojazdne plochy bez sekundárnej ochrany alebo len s lokálnou ochranou trhlín) a XM1 (mierny stupeň obrusovania betónu).

Teplota a vlhkosť v podzemných garážach

Pri odhadovaní rizika korózie výstuže v betóne treba zohľadniť vlhkosťnomery v podzemnej garáži, kvalitu betónu a použitú sekundárnu ochranu pojazdnych plôch.

V priebehu novembra a decembra bola v podzemnej garáži sledovaná tep-

lota a vlhkosť vzduchu pomocou termo-hygrometra umiestneného v 3. PP. Zaznamenané priemerné teploty a vlhkosť vzduchu v sledovanom období sú uvedené v tab. 1.

Relatívna vlhkosť vzduchu väčšia ako 70 % umožňujú koróziu výstuže v betóne. Betón s obsahom chloridov má zvýšenú schopnosť prijímať vlhkosť zo vzduchu (hygroskopicitu) a korózia výstuže prebieha aj pri relatívnej vlhkosti vzduchu 50 až 60 %.

Na základe uvedeného možno konštatovať, že vlhkosť vzduchu v podzemných garážach má hodnoty, ktoré umožňujú koróziu výstuže v betóne iniciovanú karbonatáciou betónu aj chloridmi.

Korózia výstuže iniciovaná karbonatáciou betónu

Obsah CO₂ sa v bežnom prostredí vyskytuje v množstve približne 0,03 obj. %. V garážach dosahuje koncentrácia CO₂ niekoľkonásobne vyššie hodnoty, v priemere 0,2 %. Karbonatácia betónu je spojená s poklesom alkality betónu na hodnotu pH < 10, kedy sa stráca stabilita pasivujúceho povlaku na výstuži (depasivácia), čo vedie k plošnej korózii oceľovej výstuže.

Z obr. 1 je zrejmé, že v konštrukciách hromadných garáží zhotovených z betónu pevnostnej triedy C30/37 (a vyššej) a s hrúbkou krycej vrstvy c_{nom} > 25 mm je výstuž dlhodobo chránená proti koró-